



















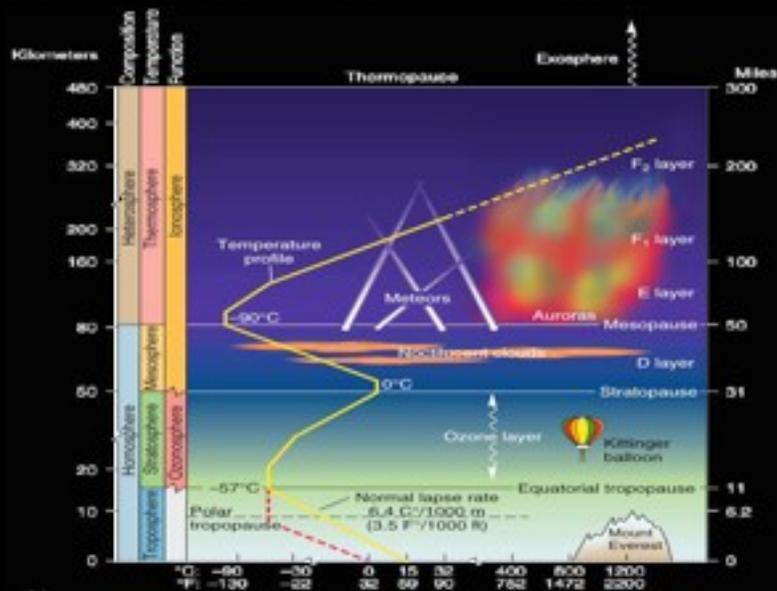








# Estructura de la atmósfera



27

# Estructura de la atmósfera

## ■ HOMOSFERA

Término utilizado para señalar la parte de la atmósfera comprendida desde la superficie hasta los 80 kilómetros, donde la composición de la atmósfera es casi constante

## ■ HETEROSFERA

Se encuentra a partir de los 80 kilómetros de altitud. En ella no se cumplen las leyes generales de la hidrostática. Su principal característica es la disposición de capas altitudinalmente definidas más por la composición química que por sus características físicas.

28













# Unidades de concentración

Masa por unidad de volumen:

$$q_a = \frac{\text{unidad de masa}}{\text{unidad de volumen}}$$

$$q_a = \frac{m}{V} \left[ \frac{\text{masa}}{L^3} \right] \left\{ \begin{array}{l} \text{kg } m^{-3} \\ \text{mg } m^{-3} \\ \mu\text{g } m^{-3} \end{array} \right.$$

41

# Unidades de concentración

Densidad:

$$PV = nRT$$

$$n_a = \frac{A_v N}{V} = \frac{A_v P}{RT}$$

$$R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad A_v = 6,023 \times 10^{23} \text{ molec mol}^{-1}$$

42



# Unidades de concentración

¿Como se relacionan las unidades que hemos visto?

$$\mu g \text{ m}^{-3}$$

a 273,15 K y 1 atm:

$$1 \text{ ppmv} = 2,688 \left( \frac{\text{molec cm}^{-3}}{A_v (\text{molec mol}^{-1})} \right) MM (\text{g mol}^{-1})$$

$$10^6 (\mu g \text{ g}^{-1}) 10^6 (\text{cm}^3 \text{ m}^{-3})$$

$$1 \text{ ppmv} = 44,6 \text{ MM } \mu g \text{ m}^{-3}$$

a 298 K y 1 atm:

$$1 \text{ ppmv} = 40,1 \text{ MM } \mu g \text{ m}^{-3}$$

45

# Unidades de concentración

¿Como se relacionan las unidades que hemos visto?

En otras condiciones de P y T

$$1 \text{ ppmv} = \frac{8,314T (K)}{P(Pa)} 44,6 \text{ MM } \mu g \text{ m}^{-3}$$

46

# Unidades de concentración

## Ejemplos

Cual es la concentración del aire a 1 atm y 298 K

$$c_a = \frac{A, n}{V} = \frac{P}{RT}$$

$$c_a = \frac{1 \text{ atm}}{0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} = 0,0409 \text{ mol L}^{-1}$$

$$c_a = 0,0409 \text{ mol L}^{-1} \cdot 6,02 \times 10^{23} \text{ molec mol}^{-1} \cdot 10^3 \text{ L cm}^{-3}$$

$$c_a = 2,46 \times 10^{19} \text{ molec cm}^{-3}$$

47

# Unidades de concentración

## Ejemplos

¿A cuanto equivale un ppmv de aire en molec cm<sup>-3</sup> a 1 atm y 298 K?

$$1 \text{ ppm}_v = \frac{1 \text{ molecula de un gas especifico}}{10^6 \text{ moleculas de aire}}$$

$$1 \text{ ppm}_v = 2,46 \times 10^{19} \text{ molec cm}^{-3} \times 10^{-6} = 2,46 \times 10^{13} \text{ molec cm}^{-3}$$

48





# Unidades de concentración

## Ejemplos

La razón de mezcla del vapor de agua en la estratosfera es de alrededor de 5 ppmv. Si la temperatura ambiente es de 210 K y la presión es 0.1 atm. ¿Cual es la concentración del agua?

$$5 \text{ ppmv} = \frac{n_{H_2O}}{n_{aire}} = \frac{5 \text{ moles}_{H_2O}}{1 \times 10^6 \text{ moles}_{aire}} = 5 \times 10^{-6}$$

La concentración del aire es:

$$[M_{aire}] = \frac{A_i P}{RT} = \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ molec mol}^{-1} 0,1 \text{ atm}}{0,0821 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K } 210 \text{ K}} \left( \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \right)$$

$$[M_{aire}] = 3,49 \times 10^{18} \text{ molec cm}^{-3}$$

<http://pmon.colorado.edu/~toothey/A3520L2.html>

53

# Unidades de concentración

## Ejemplos

La razón de mezcla del vapor de agua en la estratosfera es de alrededor de 5 ppmv. Si la temperatura ambiente es de 210 K y la presión es 0.1 atm. ¿Cual es la concentración del agua?

De modo que la concentración del agua es

$$n_{H_2O} = 3,49 \times 10^{18} \text{ molec cm}^{-3} \cdot 5 \times 10^{-6}$$

$$n_{H_2O} = 1,75 \times 10^{13} \text{ molec cm}^{-3}$$

<http://pmon.colorado.edu/~toothey/A3520L2.html>

54

